M10/4/BIOLO/HP3/FRE/TZ0/XX+





International Baccalaureate®
Baccalauréat International
Bachillerato Internacional

BIOLOGIE
NIVEAU SUPÉRIEUR
ÉPREUVE 3

Mardi 18 mai 2010 (matin)

1 heure 15 minutes

Numéro de session du candidat

0	0							

INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS

- Écrivez votre numéro de session dans la case ci-dessus.
- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y être autorisé(e).
- Répondez à toutes les questions de deux des options dans les espaces prévus à cet effet. Vous pouvez continuer à répondre sur des feuilles de réponses. Écrivez votre numéro de session sur chaque feuille de réponses que vous avez utilisée et joignez-les à cette épreuve écrite et à votre page de couverture en utilisant l'attache fournie.
- À la fin de l'examen, veuillez indiquer les lettres des options auxquelles vous avez répondu ainsi que le nombre de feuilles utilisées dans les cases prévues à cet effet sur la page de couverture.



Option D — L'évolution

D1. Le virus VIH a un taux élevé de mutation. Des chercheurs ont étudié pendant une période de 12 ans l'évolution de ce virus chez un petit groupe d'hommes dont la maladie était à évolution lente. La divergence virale par rapport à la population virale d'origine et la diversité au sein des populations ont été enregistrées au fil des ans.

GRAPHIQUE NON REPRODUIT EN RAISON DE DROITS D'AUTEUR.

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question D1)

(a) (i) Identifiez le profil de divergence de la séquence virale par rapport à la population virale d'origine. *[1]*

....

....

(ii) Identifiez le changement du profil de diversité des populations. *[1]*

....

....

(b) Estimez le pourcentage d'augmentation de la diversité des populations entre le stade de l'infection initiale et la diversité 12 ans plus tard. *[2]*

....

....

....

....

(c) En utilisant les données fournies, suggérez comment la variation de la divergence et de la diversité de l'ARN viral pourrait constituer un bénéfice évolutif pour le virus VIH. *[2]*

....

....

....

....

....

....

D2. (a) Identifiez **deux** processus requis pour l'origine spontanée de la vie sur la Terre. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Résumez des idées sur la vitesse d'évolution selon le gradualisme et l'équilibre ponctué. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(Suite de la question à la page suivante)



(Suite de la question D2)

(c) (i) Définissez un *clade*. *[1]*

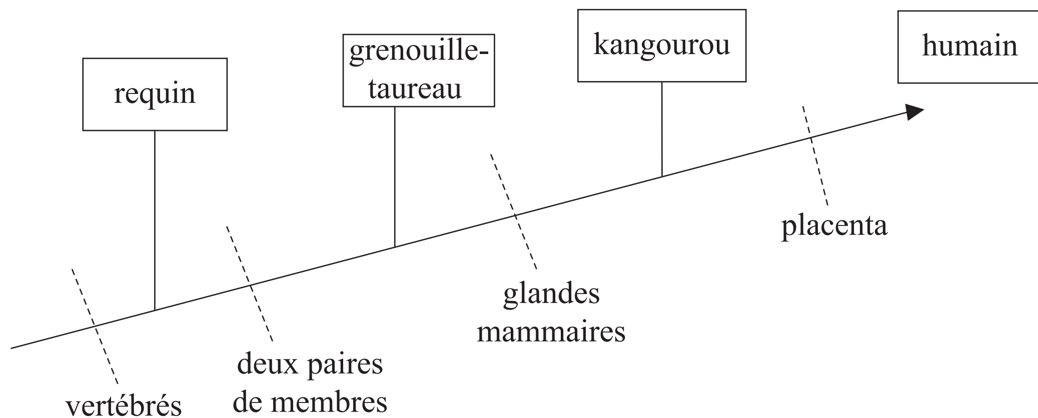
. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(ii) Analysez le rapport entre les organismes dans le cladogramme ci-dessous. *[3]*



. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

D3. Expliquez les preuves biochimiques fournies par l'ADN et les structures protéiques pour l'origine commune des organismes vivants. *[6]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

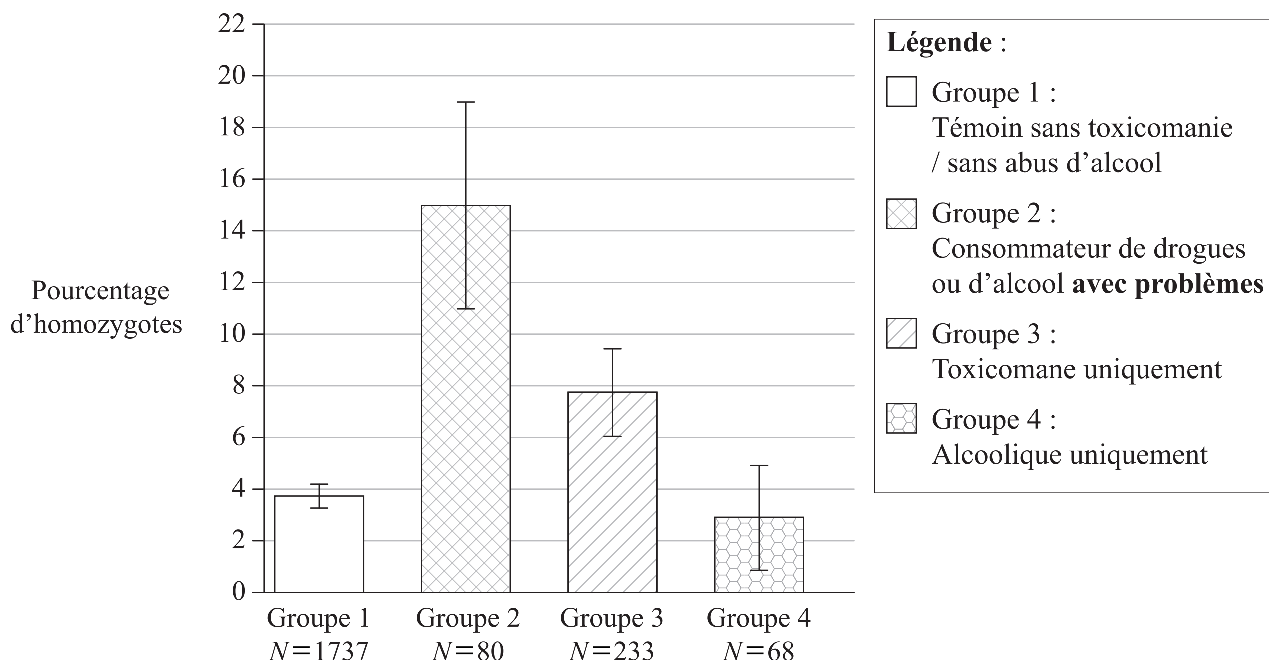
. . . .



Page vierge

Option E — La neurobiologie et le comportement

E1. La toxicomanie et l'abus d'alcool sont des troubles comportementaux d'origine complexe. On a identifié un gène humain qui code pour la principale enzyme (FAAH) chargée d'inactiver le cannabinoïde (THC). Il peut se produire une mutation dans ce gène et la mutation homozygote permet l'activité catalytique normale de la FAAH mais elle la rend plus susceptible d'être dégradée. Une étude a été réalisée pour tester la présence de la mutation homozygote de la FAAH en rapport avec la toxicomanie et l'abus d'alcool. Quatre groupes différents ont été formés en fonction de leur consommation de drogues et d'alcool.



[Source : J C Sipe, *et al.*, "A missense mutation in human fatty acid amide hydrolase associated with problem drug use" (2002), *PNAS*, **99** (12), pages 8394–99: Figure 1 (adapté). Copyright 2002 National Academy of Sciences, USA.]

(a) Identifiez le pourcentage d'homozygotes parmi les toxicomanes uniquement. *[1]*

. . . .

. . . .

(b) Calculez le nombre réel d'homozygotes dans le groupe 2. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question E1)

(c) Évaluez les preuves à l'appui de l'hypothèse selon laquelle la présence de la mutation homozygote constitue un facteur de risque de toxicomanie et d'abus d'alcool. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

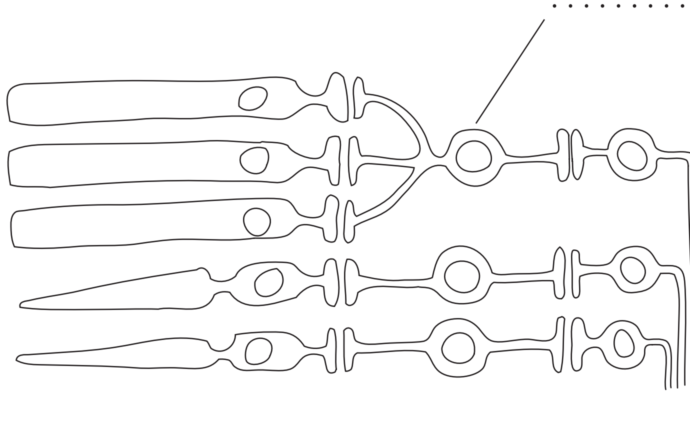
. . . .

(d) Suggérez une raison pour la forte incidence d'homozygotes parmi les toxicomanes et les alcooliques. *[1]*

. . . .

. . . .

E2. (a) (i) Légendez le type de cellule illustré sur le schéma ci-dessous représentant une partie de la rétine. *[1]*



(ii) Expliquez le traitement controlatéral des stimuli visuels. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Résumez un exemple de l'effet de la sélection naturelle sur les réponses des animaux. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(c) En utilisant un exemple **nommé**, résumez un modèle de comportement rythmique ayant une valeur adaptative. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

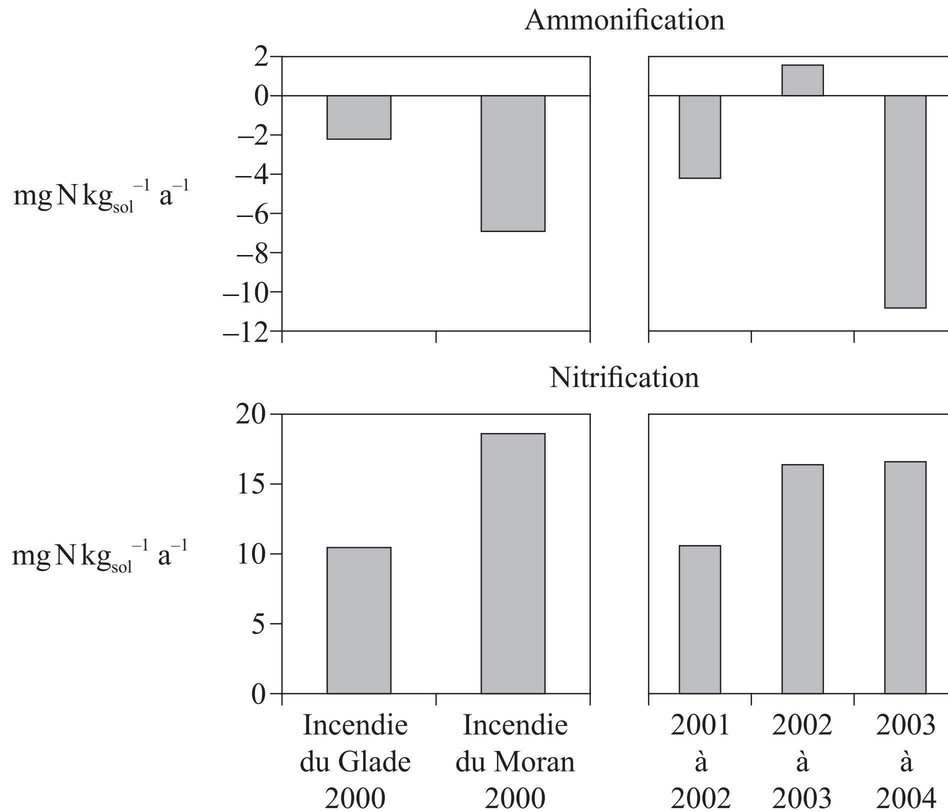
. . . .

E3. Expliquez le contrôle sympathique et parasympathique du flux sanguin vers le tube digestif. *[6]*

. . . .

Option F — Les microbes et la biotechnologie

F1. Durant l'an 2000, d'intenses incendies ont ravagé deux régions du Yellowstone National Park, aux États-Unis. Dans l'incendie du Glade, la cime des arbres a été détruite alors que dans l'incendie du Moran, ce sont les espèces au niveau du sol qui ont été détruites. Après ces incendies, on a mesuré annuellement les taux globaux d'azote pour l'ammonification (formation d'ammoniac) et la nitrification dans le sol.



[Source : M G Turner: Inaugural Article "Inorganic nitrogen availability after severe stand-replacing fire in the Greater Yellowstone ecosystem", (2007), *PNAS*, **104** (12), pages 4782–89 : Figure 3 (adapté). Copyright 2007 National Academy of Sciences, USA.]

(a) (i) Identifiez les années où il s'est produit le plus d'ammonification. *[1]*

. . . .

(ii) Calculez le taux d'azote net dans le sol pour l'année de l'incendie du Moran. *[1]*

. . . .

(b) Exprimez le nom d'**une** bactérie qui pourrait être responsable des taux de nitrification. *[1]*

. . . .

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question F1)

(c) En utilisant les données, expliquez ce qui pourrait justifier les faibles taux d'ammoniac après l'incendie du Moran. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

F2. (a) (i) Énumérez **deux** eucaryotes microscopiques. *[1]*

. . . .

. . . .

(ii) Résumez la diversité des eucaryotes microscopiques. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Exprimez **deux** microbes utilisés pour la production de **deux** aliments **nommés**. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

(c) Expliquez l'utilisation des bactéries dans la bioremédiation pour **une** substance spécifique contaminant le sol **ou** l'eau. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

F3. Discutez de l'origine et de l'épidémiologie d'**un** exemple **nommé** d'une pandémie. *[6]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

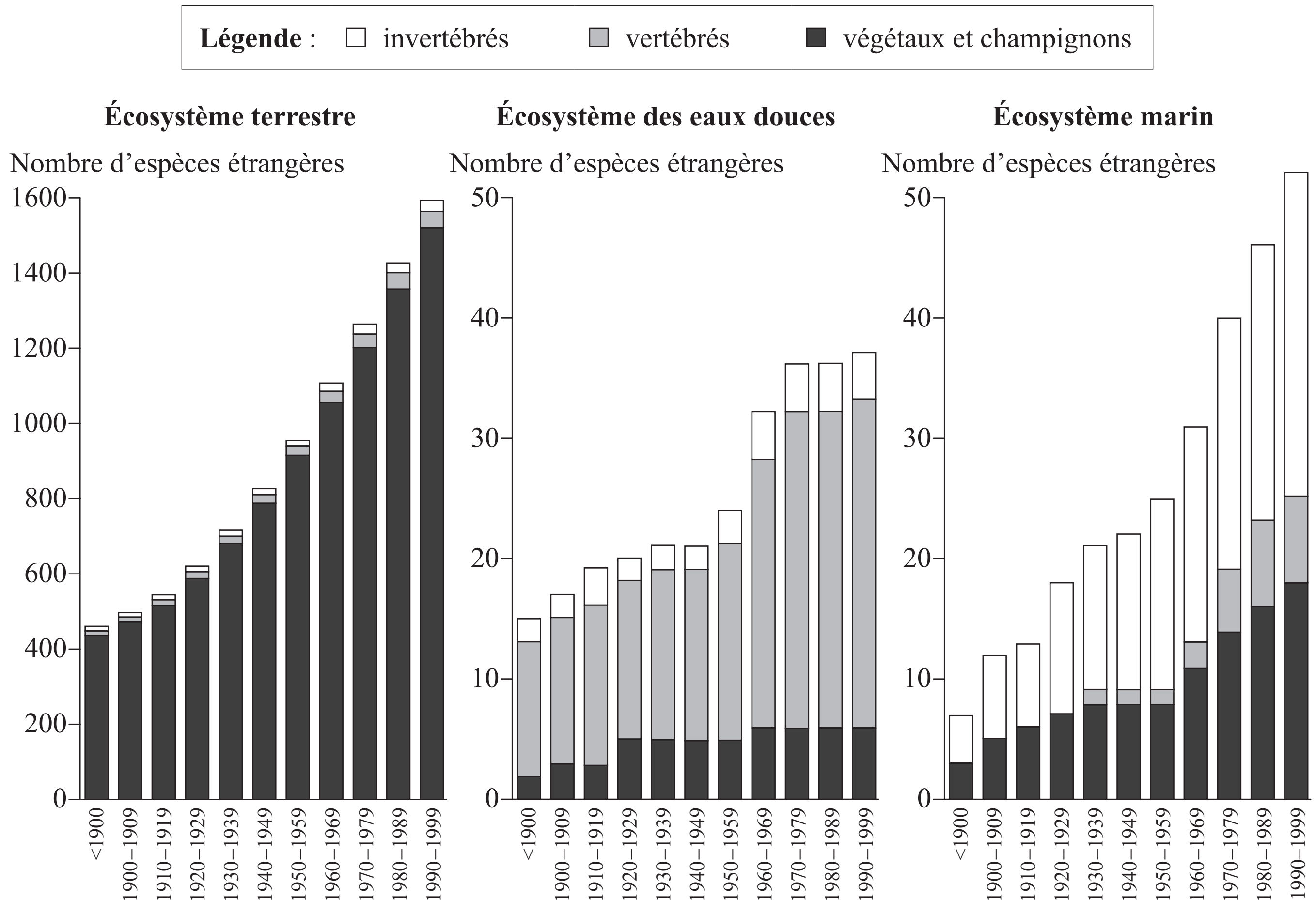
. . . .

. . . .

Page vierge

Option G — L'écologie et la protection de l'environnement

G1. L'invasion par des espèces étrangères est devenue un problème grave dans la plupart des environnements du monde. Cette étude graphique des environnements nordiques illustre la présence d'espèces étrangères au cours du siècle dernier. Les proportions relatives d'invertébrés, de vertébrés, et de végétaux et champignons sont indiquées dans chaque barre.



[Source : Introduced Species in the Nordic Countries, I. R. Weidema (ed), © Nordic Council of Ministers 2000, Copenhagen, Nord 2000:013, ISBN 92-893-0489-8]

(a) (i) Exprimez l'écosystème dans lequel la proportion de vertébrés étrangers est la plus importante. *[1]*

. . . .

(ii) Décrivez l'allure générale des nombres d'espèces étrangères dans les écosystèmes terrestre et marin. *[1]*

. . . .

. . . .

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question G1)

(b) Suggérez une raison pour laquelle l'invasion par les végétaux et les champignons étrangers est la plus importante dans l'écosystème terrestre. *[1]*

. . . .

. . . .

. . . .

(c) Identifiez la manière dont l'invasion des eaux marines par des invertébrés étrangers pourrait se produire. *[1]*

. . . .

. . . .

(d) Discutez de l'impact des espèces étrangères sur les écosystèmes. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

G2. (a) Distinguez les niches fondamentales et les niches réalisées. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Résumez les changements au niveau de la diversité et de la production des espèces durant la succession primaire. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(c) En vous servant d'exemples, résumez les caractéristiques biogéographiques des réserves naturelles qui encouragent la protection de la diversité. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

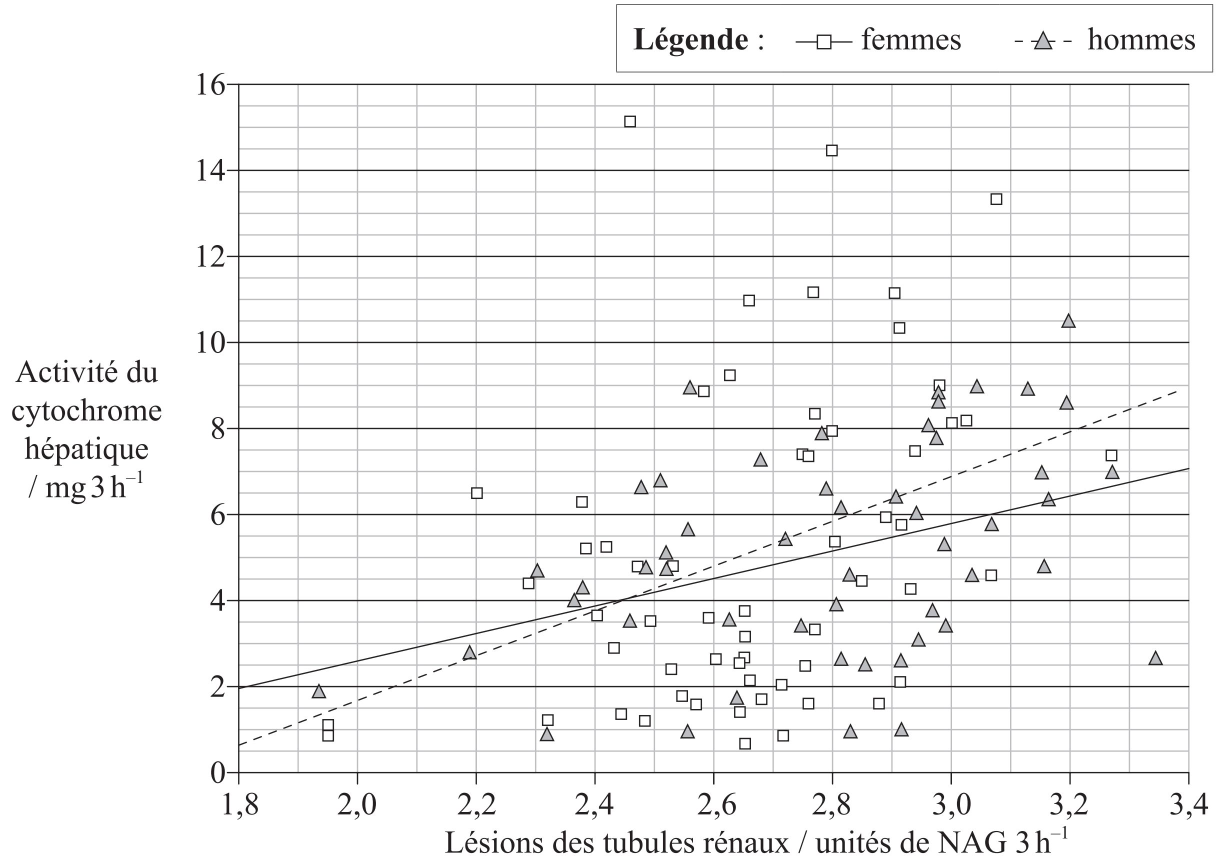
. . . .

. . . .

G3. Discutez des mesures internationales qui pourraient encourager la protection du poisson. *[6]*

Option H — Physiologie humaine approfondie

H1. Un groupe d'hommes et de femmes non fumeurs a été étudié en ce qui concerne les effets de la contamination de l'environnement par le cadmium, un métal toxique. Une étude a été réalisée pour voir l'effet de l'exposition au cadmium sur le métabolisme du foie, mesuré par l'activité d'une cytochrome, une enzyme qui métabolise les médicaments et sur les lésions des tubules rénaux, révélées par l'excrétion d'une substance, NAG.



[Source: S Satarug, *et al.*, "Evidence for concurrent effects of exposure to environmental cadmium and lead on hepatic CYP2A6 phenotype and renal function biomarkers in nonsmokers", *Environmental Health Perspectives*, 2004, 112 (15), 1512-1518, Figure 2. Utilisé avec la permission de Environmental Health Perspectives.]

(a) (i) Identifiez la valeur la plus élevée de l'activité du cytochrome hépatique chez les femmes. *[1]*

. . . .

(ii) Identifiez la valeur la plus faible des lésions des tubules rénaux chez les hommes. *[1]*

. . . .

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question H1)

(b) Comparez la corrélation entre les fonctions hépatique et rénale chez les hommes et chez les femmes. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(c) Les chercheurs qui ont réalisé l'étude ont avancé l'hypothèse selon laquelle l'exposition au cadmium a un effet toxique sur la fonction hépatique ainsi que sur la fonction rénale. En utilisant les données, évaluez l'hypothèse. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

H2. (a) Distinguez le mode d'action des hormones protéiques et celui des hormones stéroïdes. *[2]*

. . . .

. . . .

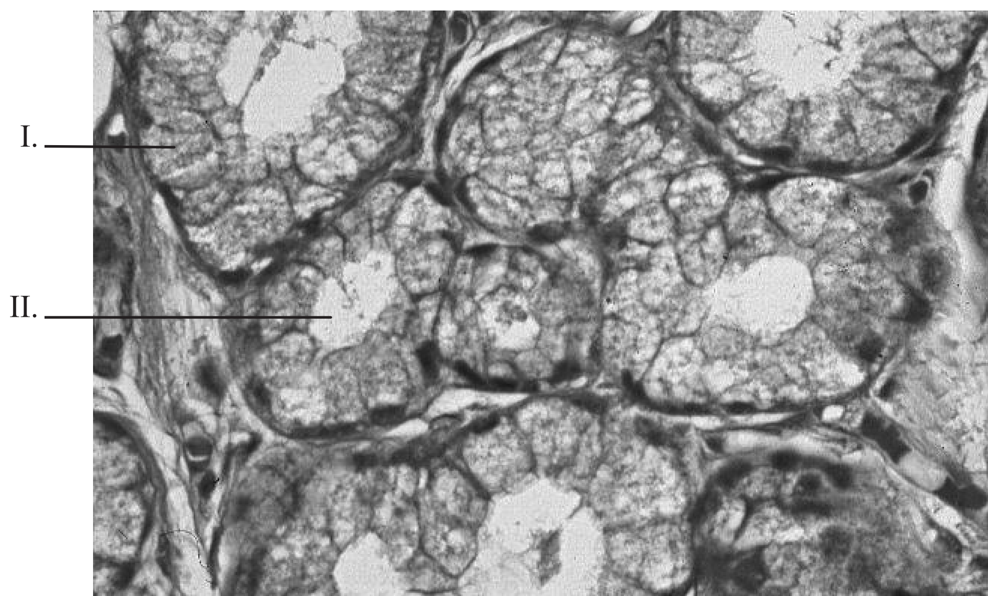
. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Légendez les structures indiquées sur la micrographie de cellules de glande exocrine ci-dessous. *[2]*



[Source : www.pathguy.com/histo/074.jpg. Utilisé avec la permission de Ed Friedlander, Kansas City University of Medicine and Biosciences]

I. . . . .

II. . . . .

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question H2)

(c) Résumez le contrôle de la sécrétion du suc gastrique par les nerfs et les hormones. *[4]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

H3. Expliquez, à l'aide d'un schéma, le rôle de l'effet Bohr dans l'apport d'oxygène au muscle cardiaque qui respire. *[6]*

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....